

## PROCESSOS INTERATIVOS EM AULAS DE FÍSICA: UM ESTUDO INICIAL

### INTERACTIVE PROCESSES IN PHYSICS CLASS: A INITIAL STUDY

**Isabel Cristina de Castro Monteiro<sup>1</sup>**  
**Alberto Gaspar<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Unesp- Campus de Guaratinguetá/ Departamento de Física e Química e Doutoranda em Educação para a Ciência/  
Faculdade de Ciências/ Unesp - Campus de Bauru, [monteiro@feg.unesp.br](mailto:monteiro@feg.unesp.br)

<sup>2</sup> Unesp- Campus de Guaratinguetá/ Departamento de Física e Química, [gaspar@feg.unesp.br](mailto:gaspar@feg.unesp.br)

#### RESUMO

Neste trabalho apresentamos algumas considerações sobre os processos interativos em sala de aulas de física, relacionando algumas características observadas durante aulas experimentais no ensino médio com algumas teorias atuais associadas à psicologia da educação. Nossa pesquisa constitui-se um estudo de caso inicial em que pudemos elaborar algumas análises pertinentes à influência das habilidades sociais do professor e sua relação com a motivação intrínseca e extrínseca presentes durante toda a atividade experimental. Foi analisada uma única atividade experimental, apresentada em uma turma por professores estagiários, supervisionados pelo professor efetivo e, em outra, somente pelo professor efetivo. Os resultados indicam que a postura do professor pode ser elemento desencadeador de comportamentos desejáveis ou indesejáveis nos alunos envolvidos no processo.

**Palavras-chave:** Vigotski, ensino de Física, motivação.

#### ABSTRACT

In this work we present some considerations about the interactive processes in a class on physics, relating some characteristics observed during experimental lessons to some current theories associated with the psychology of education. Our research consisted of a study of a initial case about which we could elaborate some pertinent analyses concerning the influence of the professor's social abilities and its relation with the intrinsic and extrinsic motivation which going on throughout the experimental activity. A first experimental class was taught by a trainee teacher under the supervision of a skilled professor, and a second one was taught by a professor. The results indicate that the professor's attitude can be a determinant in bringing about both desirable or undesirable behavior in the pupils involved in the process.

**Keywords:** Vigotski, Physics' education, motivation.

**I- DIFERENTES ANÁLISES SOBRE OS PROCESSOS INTERATIVOS EM SALA DE AULA: UMA REVISÃO**

Segundo COLL & SOLÉ (1996), em uma primeira aproximação, o estudo da interação professor - aluno foi orientado pelas tentativas de definir e medir a eficácia docente, sendo essa eficácia atribuída a diferentes variáveis e aspectos ao longo da história da pesquisa educativa.

Talvez um dos mais conhecidos exemplos de sistema para observação da interação em sala de aula, é o de Ned Flanders, cujas categorias para a codificação das conversas em sala de aula (*Flander's Interaction Analysis Categories*, ou FIAC), foi amplamente espalhada e discutida no mundo (DELAMONT, 1983; COLL & SOLÉ, 1996). Esse tipo de estudo, também denominado por “análise de interação”, é apenas uma parte de uma tradição mais ampla do estudo das salas de aula por meio da codificação dos respectivos acontecimentos com base em categorias previamente definidas.

Há de se ressaltar o fato de que os sistemas, como o FIAC, se desenvolveram no sentido de aumentar cada vez mais a objetividade das observações, e ao mesmo tempo, reduzir ao mínimo a subjetividade do observador. Apesar dessa preocupação, na pesquisa educativa do tipo “processo-produto”, em que os sistemas de categorias se fundamentam, postula-se uma relação direta entre o comportamento do professor, sua forma de ensinar e os resultados dos alunos. Tal relação tem duas características de difícil definição: o que seja um bom resultado na aprendizagem do aluno e a influência das variáveis contextuais e do papel que desempenham na aprendizagem do aluno. Além disso, alguns autores (COLL & SOLE, 1996) afirmam que a presença do observador externo influencia a dinâmica da sala de aula, oferecendo ainda descrições incompletas e distorcidas em vista de seu distanciamento entre observador e observados.

Nessa direção, COLL & SOLÉ (*opus cit*), afirmam que a interação educacional não pode ser analisada por um processo metodológico por demais reducionista como o sistema de categorias, uma vez que, a relação professor/aluno em sala de aula é definida por situações nas quais os protagonistas atuam simultaneamente e reciprocamente, contando uma dilatada história que vai além das expectativas mais amplas e complexas que podem ser estabelecidas em torno das condições reais de ensino.

**1.1- Os processos interativos numa perspectiva de análise do discurso**

A partir de 1950, com o deslocamento das pesquisas centradas na idéia de ser humano capaz de ser modelado pelo exterior para as pesquisas fundamentadas na idéia de ser humano que seleciona, assimila, processa e confere significações aos estímulos, surgem novas dificuldades para o estudo da interação professor e aluno. A ênfase na atividade construtiva acaba por estimular a importância exclusiva para a interação que se estabelece entre o aluno que aprende e o conteúdo ou objeto de aprendizagem, relegando a influência educativa do professor a um lugar secundário, e com isso, acaba-se por desligar a atividade construtiva do aluno com o contexto social e interpessoal no qual, inevitavelmente, é produzida (COLL & SOLE, 1996).

*“Uma coisa é afirmar que o aluno constrói o conhecimento, e outra bem diferente é dizer que o constrói na solidão, à margem da carga social que comportam sempre os conteúdos escolares. O que estamos questionando não é a importância da atividade construtiva, muito menos a necessidade de tê-la em conta como um fator decisivo para a análise da interação educativa, senão a interpretação da mesma como um processo essencialmente individual”.*(COLL & SOLÉ, 1996, p. 287)

Nessa direção, as pesquisas “sócio-lingüísticas”, preocupadas com as regras e os mecanismos estruturais do funcionamento do diálogo que podem evidenciar indícios importantes do processo interativo, ganham destaque nas investigações que pretendem analisar as relações interativas em sala de aula. Diferentemente das pesquisas “processo-produto”, as pesquisas “sócio-lingüísticas”, rejeitam pressupostos positivistas na pesquisa educacional. Valorizam uma concepção interpretativa do conhecimento e privilegiam as análises qualitativas em detrimento das quantitativas. Nessa perspectiva, ao invés de centrar atenção na seqüência dos fatos que se desenrolam e contam a história das relações ocorridas em sala de aula visando identificar os meios ou os processos que levaram a um determinado resultado, busca-se compreender como o processo interativo ocorre entre os protagonistas do contexto de sala de aula no sentido de descobrir se, e entender como, novos processos de mediação emergem para formas mais complexas de cognição (MONTEIRO, 2002).

A avaliação da interação em sala de aula a partir do discurso transcrito entre professor e alunos pode variar desde a análise da interação em função dos discursos mais gerais ocasionados até mesmo em função de eventos específicos. Sintetizamos a seguir alguns exemplos de trabalhos em Ensino de Ciências dentro desta área.

Um trabalho que avalia a interação em aulas de Ciências a partir dos discursos gerais ocasionados é o trabalho de BOULTER & GILBERT (1995), que propõe uma classificação para o professor a partir do discurso desenrolado sob sua orientação. Para estes autores os discursos podem ser classificados em argumentação “**didática**” ou “**retórica**”, argumentação “**socrática**” e argumentação “**colaborativa**” ou “**dialógica**”. Para os autores, o bom professor é aquele capaz de desenvolver uma certa flexibilidade em adaptar esses três tipos de argumentações em relação às necessidades que surgirem no contexto de sala de aula.

COMPIANI (2003), embasando-se em outros autores relaciona quatro tipos de formas interativas que estudam a dinâmica que se estabelece entre professor e aluno: o discurso IRA (Indagação do professor- Resposta do aluno-Avaliação do professor), o discurso opositivo – argumentativo, a negociação de significados e as estruturas de suporte. COMPIANI (1996) enfatiza ainda uma quinta forma interativa, o **discurso tipo implícito e pressuposto**, que se refere a um padrão discursivo caracterizado pela postura do professor em apresentar certos pontos de conhecimento, pressupondo que se deve aceitá-lo sem reservas, ou seja, que não está sujeito a nenhum gênero de discussão ou desacordo. Este autor afirma ainda que, apesar das adequadas proposições de análise que esses modelos de discursos gerais proporcionaram ao estudo das interações entre professor e aluno em sala de aula, elas se apresentam demasiadamente generalizadas o que, muitas vezes, dificulta uma compreensão maior de situações mais específicas, impedindo teorizações para situações mais particulares. Assim, com base nas formas interativas mais gerais, elabora categorias que, permitem compreender melhor o papel do discurso dos alunos e do professor em sala de aula, apresentando as seguintes categorias: solicitação de informações, o fornecimento de informações, o reespelhamento, a problematização, a reestruturação e a recondução.

MORTIMER & SCOTT (2002), no intuito de estudar como o discurso verbal pode ser desenvolvido para auxiliar na aprendizagem dos alunos, propõem uma ferramenta para analisar a forma como os professores guiam as interações que resultam na construção de significados em salas de aula de ciências, oferecendo uma estrutura analítica focalizada no papel do professor, onde é possível identificar, entre outros fatores, diferentes abordagens comunicativas do

professor: Interativo/dialógico (I/D), Não interativo/dialógico (NI/D), Interativo/de autoridade (I/A), Não interativo/ de autoridade (NI/A).

No trabalho citado, após avaliar várias aulas de ensino de Ciências, os autores enfatizam a presença de um certo padrão que se repete no uso das abordagens comunicativas: I/D - I/A - NI/A. Além disso, afirmam que o discurso desenvolvido também assumiu uma característica particular em torno de etapas repetidas de *discutir/trabalhar/rever*, observando que o conteúdo do discurso modificou-se progressivamente, das idéias cotidianas, relacionadas à descrição, até chegar à idéia científica, mais generalizada e sistematizada. Os autores expressam sua preocupação com os métodos de se analisar as atividades comunicativas, salientando uma preocupação de que os esforços de pesquisa “abandonem o foco lingüístico prematuramente, antes de chegar aos *insights* que poderiam contribuir para entender e melhorar as práticas de ensino e aprendizagem de ciências”.

Enfim, dos trabalhos sucintamente exemplificados aqui (BOLTER & GILBERT, 1995; COMPIANI, 1996, 2003; MONTEIRO, 2002; MORTIMER & SCOTT, 2003), esperamos ter apresentado uma visão geral de como têm se desenvolvido a pesquisa na área de Ensino de Ciências, vinculada à análise de discurso que, de forma direta ou indireta, vêm contribuindo para o estudo dos processos interativos em aulas de ciências. No entanto, não poderíamos deixar de relacionar outros trabalhos, não diretamente relacionados com o ensino de ciências, em que o processo interativo é analisado dentro de uma outra perspectiva, a da psicologia.

## **1.2- Os processos interativos avaliados dentro de uma perspectiva psicológica**

### **a) Habilidades sociais em sala de aula e os processos interativos**

Habilidades sociais são aqueles comportamentos considerados desejáveis num processo de interação com o outro, incluindo não só a verbalização, como também a expressão facial, a postura, o contato visual, gestos, aparência física e outras mais (LUCCA, 2005). Segundo DEL PRETTE & DEL PRETTE (1997), o conceito de habilidades sociais constitui, na atualidade, uma área de produção e aplicação do conhecimento psicológico necessário para a avaliação e promoção de desempenhos socialmente efetivos e apropriados.

No seu início, o treinamento das habilidades sociais era utilizado com um processo terapêutico para tratar e reabilitar pessoas com distúrbios psicológicos graves, como alcoolismo, fobia social, depressão, entre outras relacionadas com o comportamento social, mas, a partir da década de 1980, observa-se uma ampliação de seu uso a diferentes objetivos não terapêuticos (DEL PRETTE & DEL PRETTE, 1996), sofrendo a metodologia para a promoção das habilidades sociais inúmeras mudanças, tanto pelo refinamento nos procedimentos, como também pela ampliação da clientela a quem tem se destinado.

É nesse novo contexto que vêm se desenvolvendo estudos sobre as habilidades interpessoais do professor em sala de aula, que longe de referir-se ao “controle de classe”, ênfase em voga na década de 1970, com emprego de técnicas de modificação de comportamento em sala de aula (DEL PRETTE & DEL PRETTE, 1997), caracteriza-se pelo estudo da forma intencional de como o professor planeja e orienta as interações educativas que estabelece com o aluno, com a classe e entre os alunos, refletindo concomitantemente, além das suas habilidades sociais, no seu compromisso com um certo ideário educacional e com abordagens pedagógicas que orientam a sua prática.

### b) Processos interativos sob a perspectiva da Teoria da Autodeterminação

A Teoria da Autodeterminação (DECI & RYAN, 1985; RYAN & DECI, 2000 *apud* GUIMARÃES *et al*, 2003) propõe que três principais componentes caracterizam a motivação intrínseca e as formas auto-reguladas de motivação extrínseca: o senso de autonomia, o senso de competência e a experiência de vínculo. Considerando o contexto da sala de aula e constatando-se que o aluno motivado é o estado educacionalmente mais desejável para as atividades de aprendizagem, a fundamentação nesta teoria infere que o ambiente educacional deve propiciar que os alunos experimentem liberdade para iniciar e regular o comportamento e que os façam sentir-se competentes, emocional e pessoalmente ligado às pessoas (GUIMARÃES *et al*, 2003).

Assim, trabalhos como os de GUIMARÃES *et al* (2003) e GUIMARÃES & BORUCHOVITCH (2003), apoiados na fundamentação da Teoria da Autodeterminação, referem-se à importância do estilo motivacional do professor para desencadear a autodeterminação do aluno, relacionado com a promoção do interesse dos estudantes pela aprendizagem, a valorização da educação e a confiança nas próprias capacidades e atributos. Nessa perspectiva, segundo esses autores, os estudos desenvolvidos sobre o tema (DECI *et al*, 1981, *apud* GUIMARÃES & BORUCHOVITCH, 2003) têm considerado dois estilos motivacionais do professor, que variam em um *continuum* de altamente controlador a altamente promotor da autonomia, diferenciados pela capacidade de nutrir as necessidades psicológicas básicas de autodeterminação, de competência e segurança de seus alunos. Os professores facilitadores de autonomia oferecem oportunidades de escolhas e de *feedback* significativos, reconhecendo e apoiando os interesses dos alunos e buscando alternativas para levá-los a valorizar a educação. Em contrapartida, os professores que confiam em um estilo relativamente controlador estabelecem para seus alunos formas específicas de comportamentos e sentimentos ou pensamentos, oferecendo incentivos extrínsecos e conseqüências para os que se aproximam do padrão desejado. Em linhas gerais, os autores afirmam que, apesar de ser uma proposta recente, apoiada em inúmeros trabalhos empíricos, realizados principalmente em outras culturas, há muito que se descobrir e discutir acerca dos estilos motivacionais do professor e sua influência na aprendizagem dos alunos, mas os resultados iniciais da pesquisa são muito promissores, merecendo atenção e interesse por parte dos pesquisadores.

### c) Contribuições da Psicanálise no estudo dos processos interativos

VILLANI & SANTANA (2004) ao analisarem as pesquisas sobre os processos interativos em sala de aula, sugerem que é imprescindível avaliar a intencionalidade inconsciente na relação pedagógica envolvida na aprendizagem de ciências. Com este intuito apresentam três esquemas para analisar os processos interativos em sala de aula: um que se refere à relação do aluno com o conhecimento, outro sobre a relação do professor com sua metodologia de trabalho (estes dois fundamentados nas idéias da Psicanálise Lacaniana) e ainda, um terceiro esquema que se refere ao processo de desenvolvimento grupal (desenvolvido a partir dos conceitos de metapsicologia de Kaës), esquematizados sucintamente a seguir, nas tabelas 1, 2 e 3.

**Tabela 1- Relação do aluno com o conhecimento  
(VILLANI & SANTANA, 2004)**

<b>PATAMARES DE APRENDIZAGEM DOS ALUNOS</b>	
<i>Rejeição Direta</i>	O conhecimento escolar é rejeitado ou desprezado pelo aluno e transparece uma falta de interesse e motivação do mesmo.

<i>Indecisão</i>	O estudante oscila entre uma aproximação ao conhecimento e o reconhecimento do papel burocrático da atividade escolar
<i>Demanda Passiva</i>	O conhecimento para o aluno é valorizado, porém apenas como algo que se recebe do professor.
<i>Risco</i>	O estudante se envolve na procura do conhecimento, aceitando, de forma instável, expor-se mostrar seus limites.
<i>Aprendizagem Ativa</i>	O aluno aceita procurar o conhecimento pelo esforço, assimilando alguma satisfação pela sua conquista.
<i>Avanço</i>	O estudante começa a experimentar um trabalho original de procura do conhecimento.
<i>Pesquisa Original</i>	O aluno encontra satisfação na produção autônoma do conhecimento, desejando ultrapassar o conhecido.

**Tabela 2- Relação do professor com sua metodologia de trabalho  
(ARRUDA & VILLANI, 2001 apud VILLANI & SANTANA, 2004 )**

<b>DISCURSOS DO PROFESSOR</b>	
<i>Consumo</i>	Privilegia meios que não tem a ver com a procura do conhecimento científico e/ou a valorização da cultura
<i>Burocracia</i>	Privilegia o cumprimento dos ritos burocráticos em detrimento aos problemas reais da escola
<i>Transmissão</i>	Privilegia o conhecimento científico, estabelecendo-se como a principal fonte do mesmo.
<i>Ativismo</i>	Privilegia a introdução de atividades planejadas, mas não necessariamente significativas para os alunos.
<i>Construtivismo</i>	Privilegia a participação ativa do aluno em sua aprendizagem.
<i>Pesquisa Orientada</i>	Coloca sua ênfase na superação do conhecimento estabelecido
<i>Assessoria</i>	Coloca o professor como assessor dos seus alunos, ajudando-os em suas escolhas e reconhecendo suas autonomias.

**Tabela 3- Processo de desenvolvimento grupal  
(VALADARES, 2002 apud VILLANI & SANTANA, 2004 )**

<b>PROCESSO GRUPAL</b>	
<i>Convocação</i>	Momento inicial da constituição de um grupo
<i>Ilusão Grupal</i>	Ainda no período inicial, fase em que se estabelece a unificação do conjunto.
<i>Envelope Grupal</i>	Limites ou regras comuns do grupo, estabelecidas frente ao conflito entre as exigências individuais e os compromissos do grupo
<i>Fase Mitopoética</i>	Fase em que se estabelece a diferença entre o indivíduo e o grupo, resultado da contribuição de cada um.
<i>Intermediário</i>	Elemento (líder, tarefa, pacto) capaz de conduzir o grupo e seus projetos a uma realidade mais factual. Surge, quando adequada a evolução do grupo, nos momentos de crise ou rupturas.

Os esquemas foram apresentados sucintamente, mas as contribuições dessa linha de pesquisa na área de Ensino em Ciências são bastante extensas e podem ser constatadas, além dos trabalhos citados, em outros relacionados a esse grupo de pesquisa.

Os trabalhos citados anteriormente relacionam-se diretamente com o estudo do processo interativo em sala de aula, utilizando-se de marcos teóricos consagrados na Psicologia Geral, vinculados, no entanto, com contextos educacionais específicos.

Na nossa pesquisa atual relacionamos, de certa forma, trabalhos tanto da área de psicologia, como da análise de discurso e ensino de Ciência. Temos consciência de que, se por um lado a aglutinação de diferentes referências teóricas remete-nos a um campo de pesquisa ainda não consolidado e do qual ainda não temos total domínio, por outro lado entendemos que a multidisciplinaridade do olhar possa nos proporcionar reflexões mais amplas sobre os processos interativos em sala de aula relacionados à aprendizagem de conteúdos de Física. É nessa direção que apresentamos a seguir nossa metodologia de coleta e análise dos dados e da pesquisa efetuada por nós no ano de 2004.

## **II- METODOLOGIA DE COLETA DE DADOS E ANÁLISE DOS DADOS**

Nossa coleta de dados foi desenvolvida em uma escola pública, em duas salas de aula de física, do primeiro ano do Ensino Médio, onde um dos autores deste artigo é professor efetivo. Durante o segundo semestre de 2004 foram vídeo gravadas várias atividades desenvolvidas junto aos alunos, dentre elas, destacaremos aqui o desenvolvimento dos alunos durante uma atividade experimental, totalizando cerca de duzentos minutos de gravação (2 horas-aula em cada uma das duas turmas). As atividades experimentais, apresentadas na própria sala de aula, foram dirigidas por estagiários do curso de Licenciatura em Física, supervisionados em uma das turmas e, na outra, orientadas somente pelo professor efetivo. As aulas experimentais foram sobre equilíbrio de ponto material, realizadas em cinco grupos de aproximadamente seis alunos.

Nos resultados apresentados neste trabalho, não faremos uma análise vinculada aos processos psicanalíticos desenrolados, apesar de entendermos que esse recurso também poderia ser utilizado para uma avaliação dos processos interativos em sala de aula, mas sua análise exigiria uma observação num tempo maior do que nas duas aulas por sala que temos disponível até o momento. Além disso, a avaliação, especialmente a relacionada com os processos psicanalíticos, exige uma individualização do olhar do pesquisador sobre seu objeto de pesquisa, e em uma sala de aula com mais de trinta alunos, isso nos pareceu inviável, especialmente pelo material de filmagem e gravação de que dispúnhamos. Apesar disso, entendemos que desprezar o material recolhido seria injustificável, tendo em vista que a disponibilidade de acesso não só às filmagens, mas também às considerações do professor-pesquisador, dos professores-estagiários e dos alunos envolvidos.

Nessa direção, optamos por orientar nossa análise a partir de uma vinculação entre as habilidades sociais observáveis nos comportamentos, considerações e discurso de alunos e professores, relacionando-as com a teoria de autodeterminação, quando pertinente. Isso, ao nosso ver, permitiu-nos um direcionamento da pesquisa, que poderá no futuro, encaminhar-se para detalhes mais específicos sobre os processos interativos.

Com essa perspectiva, investigamos primeiramente estilos motivacionais do professor, como sugeridos por GUIMARÃES & BORUCHOVITCH (2003), relacionando-os com a motivação extrínseca ofertada pelo professor ao aluno, associada diretamente com a nota ou fatores como elogio ou com a capacidade de destacar a importância de realização frente ao grupo social, e também com a motivação intrínseca, avaliada a partir do comportamento demonstrado

pela sala, como um grupo único. Além disso, procuramos distinguir as características de habilidades sociais dos professores, estagiários e alunos, buscando identificar relações entre algumas destas habilidades com seus estilos motivacionais e com o discurso desenvolvido.

### III- RESULTADOS OBTIDOS E ANÁLISES

Destacaremos aqui apenas alguns dos episódios de ensino que consideramos mais pertinentes para as sistematizações que faremos adiante. As tabelas 4 e 5 foram montadas não com os diálogos, mas a partir dos comentários do professor efetivo, que supervisionou a atividade dos professores-estagiários, dos próprios professores-estagiários e dos alunos que participaram das atividades. A filmagem auxiliou a orientação e confirmação dos resultados obtidos, como descritos a seguir.

**Tabela 4: ATIVIDADE EXPERIMENTAL- turma 1- com os professores-estagiários**

<i>episódios</i>	<i>Ação</i>	<i>Conseqüência</i>
<i>i</i>	<i>O professor-estagiário inicia a atividade juntamente com todos os alunos, na nítida intenção de formar um grupo uniforme de trabalho. Lê o roteiro experimental e espera que os alunos efetuem o que está escrito a cada item do roteiro para prosseguir a leitura.</i>	<i>Os alunos têm performances diferentes, enquanto alguns alunos são mais exigentes em relação a precisão experimental, outros são mais rápidos e não menos eficientes, terminando a orientação rapidamente e iniciando o próximo passo do roteiro. A turma logo se descaracteriza como um grupo uniforme.</i>
<i>ii</i>	<i>Orientado pelo professor-supervisor, o professor-estagiário apresenta a teoria sobre a experiência – a qual discute superficialmente - e incentiva os alunos a lerem o roteiro, seguirem as instruções e solicitarem sua presença no caso de dúvida.</i>	<i>Os alunos que já estavam nesta direção, nem mesmo prestam atenção no professor-estagiário. A maioria dos grupos parece disputar sobre qual grupo seria capaz de terminar primeiramente.</i>
<i>iii</i>	<i>O professor-estagiário tira algumas dúvidas nos grupos.</i>	<i>A turma vai desenvolvendo a atividade experimental, seguindo a proposta do roteiro.</i>
<i>iv</i>	<i>No final da atividade o professor-estagiário pede a resposta final dos alunos – sobre o valor das trações - e compara-as na lousa.</i>	<i>Os alunos haviam encontrado a resposta por substituição na fórmula apresentada no roteiro, mas sem maior compreensão do conceito. Tal fato levou alguns grupos a resultados absurdos que não foram observados nem pelos alunos, nem discutido pelo professor- estagiário.</i>

Tabela 5: ATIVIDADE EXPERIMENTAL – turma 2 – com o professor efetivo

<i>episódios</i>	<i>Ação</i>	<i>Consequência</i>
<i>i</i>	<i>O professor inicia a atividade fazendo considerações sobre a importância da atividade experimental para uma melhor aprendizagem dos alunos, o cuidado que eles precisam ter com os equipamentos e seu custo.</i>	<i>Os alunos questionam se a matéria da atividade experimental cai na prova e se valerá algum ponto adicional na nota.  O professor explica que a matéria não cairá na próxima prova, mas a atividade valerá pontos de participação em sala de aula.</i>
<i>ii</i>	<i>O professor, antes de entregar o roteiro, apresenta a teoria diretamente relacionada com a parte experimental, enfatizando principalmente a matemática envolvida.</i>	<i>A maioria dos alunos presta atenção, mas poucos fazem anotações no caderno.  O professor orienta os alunos para anotarem tudo, pois precisarão das informações para finalizar o relatório.</i>
<i>iii</i>	<i>Após a explicação, o professor entrega o roteiro e pede que os alunos iniciem as atividades.</i>	<i>Os alunos iniciam a atividade um tanto inseguros sobre o que poderiam manusear do equipamento experimental, mas aos poucos vão se soltando e desenvolvendo suas tarefas, em geral auxiliando-se uns aos outros, mesmo que de grupos diferentes. Em alguns grupos é nítida a auto-exclusão de alguns alunos e a cessão de suas tarefas para que outros possam desenvolvê-la, havendo a formação de subgrupos, os de maior e os de menor habilidade experimental. Os melhores teóricos também se auto-excluem, ficando com a incumbência de elaboração do relatório.</i>
<i>iv</i>	<i>O professor discute com os alunos a importância da medida do ângulo para a determinação da tração no fio e também pede que eles prestem atenção para a determinação da tração utilizando as condições de equilíbrio.</i>	<i>Alguns grupos tentam entregar o relatório sem terem determinado a tração no fio. O professor exige que eles refaçam a experiência. Outros reiniciam a experiência, buscando determinar porque a tração real deu valor diferente da teórica.  O professor observa que os alunos não sabem aplicar equações das condições de equilíbrio.</i>

Dos resultados apresentados destacamos algumas características importantes:

- a importância do professor em iniciar a aula deixando claro para os alunos o que se espera do aluno com aquela atividade. Quando os professores estagiários iniciaram a atividade, não ofereceram aos alunos qualquer tipo de afirmação sobre o fato daquela atividade valer nota ou participar da avaliação. Mesmo considerando que a nota não deveria ser o objetivo do ensino, ela é considerada pelos alunos como uma realidade concreta, e muitas vezes funciona adequadamente como um fator de motivação extrínseca que poderia e deveria ser melhor utilizada pelos professores. Este tipo de motivação, por si só não representa garantia de aprendizagem, mas pode ser a responsável pela ligação inicial entre aluno e atividade proposta, atuando como agente facilitador do desencadeamento do processo interativo capaz de auxiliar a aprendizagem. Os fatos apresentados indicam que a ausência explícita deste elemento motivador desencadeou indiretamente outro, o de que a atividade era para se terminar rapidamente, o que acabou por incentivar uma certa disputa entre os grupos e desprezo pelas orientações do professor-estagiário, tendo em vista que no roteiro distribuído seriam encontradas todas as informações necessárias para cumprir o objetivo implícito da experiência: terminar o roteiro experimental.
- Quanto à postura do professor efetivo sobre encaminhamento da atividade pareceu trazer aos alunos certa insegurança no manuseio do equipamento e, ao mesmo tempo, enfatizou a importância do relatório final. Com este estilo altamente controlador, a resposta comportamental dos alunos parece ser lógica: os alunos melhores qualificados para interferirem no equipamento, se responsabilizam por ele, e os melhores qualificados para a elaboração do relatório se restringirão a ele. Nos grupos onde tal dicotomia não é tão evidente, a importância da discussão e da busca da solução é valorizada, mas nos grupos com parceiros muito assimétricos em relação às habilidades, o estilo do professor apenas estimulou a dissociação. Numa visão menos particularizada, a postura do professor pode ser considerada como pertinente, isto é, se nosso olhar se limitar à leitura dos relatórios elaborados, provavelmente iremos considerar melhores os que foram feitos por grupos com habilidosos experimentais e teóricos, mas como nosso objetivo é educacional, parece-nos que a relação grupal altamente assimétrica indica um fator prejudicial ao desenvolvimento da aprendizagem.
- A avaliação do desenvolvimento do processo interativo em termos da análise do discurso do professor, também nos traria contribuições interessantes. Segundo a proposta de BOULTER & GILBERT (1995), poderíamos considerar que os professores estagiários se comportaram na tentativa de um discurso retórico, mas diante da negativa de receptividade da sala, não foi possível nem outro tipo de argumentação, restando-lhes apenas a assistência individual. Já o professor efetivo, desenvolve claramente um discurso retórico, buscando transmitir conhecimentos, o que em alguns momentos, foi positivo para a aprendizagem, mas poderia ser mais produtivo se ele se propusesse a desenvolver também outras argumentações.
- A finalidade/objetivo da atividade transparece sua importância também no encerramento da experiência. Quando os alunos não tinham claro o motivo da atividade experimental – nem relatório, nem prova – terminaram a atividade rapidamente, mesmo quando os resultados mostravam incoerências significativas. Quando o professor deixa o objetivo evidente, os alunos se esmeram em atingir o alvo delineado pelo professor.

## V- CONSIDERAÇÕES FINAIS

Inúmeros outros fatores ainda podem e devem ser pesquisados em relação ao desenrolar dos processos interativos em sala de aula. Pretendemos aqui observar indicações de que as características da habilidade social do professor podem estimular este ou aquele comportamento do aluno o que ocasiona conseqüências em todo o desenrolar do processo interativo, inclusive em relação ao discurso do professor, e ainda mais em relação à motivação intrínseca ou extrínseca do aluno, interferindo provavelmente no seu interesse pela aprendizagem, pela valorização da educação e desenvolvimento da sua confiança nas suas próprias capacidades e atributos, e neste ponto, estaríamos provavelmente beirando os limites em que o estudo psicanalítico talvez seja mais profícuo.

Também temos consciência de que a análise individual de um grupo de trinta alunos não terá elementos constantes: provavelmente alguns dos trinta alunos não participaram da aula por motivos particulares, familiares, íntimos. Mas queremos ratificar que, em média, a sala pode ser avaliada como um grupo, ou subgrupos, e que as indicações desse comportamento grupal, podem ser válidas para uma amostra maior, como por exemplo, a importância da habilidade do professor, ao iniciar qualquer atividade educativa, expor diretamente o que espera dos alunos e qual seu objetivo em oferecer aquela atividade para eles. Ou ainda, a armadilha educacional que pode representar a dicotomia dos grupos em sala de aula, valorizando o trabalho de alguns, sem incentivar o compartilhamento e troca de informações.

Enfim, nosso objetivo neste trabalho foi o de apresentar algumas considerações sobre o estudo dos processos interativos em sala de aula, tomando como pressuposto que o processo de colaboração social é fator imprescindível na aprendizagem. Como já foi enfatizado, muito há ainda para se estudar sobre estes processos e não podemos desconsiderar o auxílio de outras ciências, como a psicologia, para aprimorarmos nosso entendimento e, conseqüentemente nossa eficiência em promover o ensino e aprendizagem dos conceitos de Física.

## VI- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOUTER, C. J. ; GILBERT, J. K. Argument and science education. *In: Costello, P.J. M. e Mitchell, S. (edts). **Competing and Consensual voices: the theory and practice of argument***. Multilingual Matters LTD, p. 84 – 98, 1985.
- COLL, C.; SOLÉ, I. A interação professor/aluno no processo de ensino e aprendizagem. *In: **Desenvolvimento psicológico e educação** / [Org] Cesar Coll, Jesus Palacios, Alvaro Marchesi ; [Trad] Angelica Mello Alves. Imprensa Porto Alegre : Artes Medicas, 1996.*
- COMPIANI, M. A dinâmica discursiva nas salas de aula de ciências. *In: **Encontro internacional linguagem, cultura e cognição – Reflexões para o ensino**, 2., 2003, UFMG-Belo Horizonte, 2003. CD-ROM.*
- COMPIANI, M. **As geociências no ensino fundamental: um estudo de caso sobre o tema: “A formação do Universo”**. Campinas, SP, 1996.(Tese de Doutorado) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas.
- DEL PRETTE & DEL PRETTE, Habilidades Sociais: uma área em desenvolvimento. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, 9(2), 287-309, 1996.
- DEL PRETTE, Z. & DEL PRETTE, A . Habilidades sociais e construção de conhecimento em contexto escolar, in D. Zamignani (org), **Sobre comportamento e cognição** . Santo André (SP): ARBytes. v. 3, pp 234-250, 1997.

- DELAMONT, Sara, **Interação na sala de aula**, Livros Horizonte, título original “Interaction in the classroom” – Methuen, 172p, 1983.
- GUIMARAES, Sueli Édi Rufini e BORUCHOVITCH, Evely. O estilo motivacional do professor e a motivação intrínseca dos estudantes: uma perspectiva da Teoria da Autodeterminação. **Psicologia Reflexão e Crítica**, vol.17, n.2, p.143-150, 2004.
- GUIMARAES, Sueli Édi Rufini, BZUNECK, José Aloyseo e BORUCHOVITCH, Evely. Estilos motivacionais de professores: propriedades psicométricas de um instrumento de avaliação. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, vol.19, n.1, p.17-24, jan./abr. 2003.
- LUCCA, Eliana . **Habilidade Social: uma questão de qualidade de vida**. Disponível em: <[www.psicologia.com.pt](http://www.psicologia.com.pt)> Acesso em 03/08/2005
- MONTEIRO, M. A. A. **Interações dialógicas em aulas de ciências nas séries iniciais: um estudo do discurso do professor e as argumentações construídas pelos alunos**. Bauru/SP, 2002. 204p. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência, Área de Concentração: Ensino de Ciências), UNESP, Campus de Bauru.
- MORTIMER, & SCOTT . **Atividade discursiva nas salas de aula de ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino**. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/v7,n3n2002>> Acesso em 13/07/2005.
- VILLANI, A & SANTANA (2004) Analisando as interações dos participantes numa disciplina de Física. **Ciência e Educação**, vol 10, n 2, 197-217, 2004.